

# (443) 原子炉压力容器用継目無し一体鍛造ドームの製造と 確性試験結果について

日本鍛造鋼株 阿部春夫, 越谷哲郎, 木部 豊  
○池本 猛, 松本親行

1. 緒言 当社は新しい鍛造法を開発し世界で初めて110万KW BWR型原子炉の一体型ボトムドームの製造に成功した。このドームは継目無し一体鍛造品であるため、従来の厚鋼板の溶接構造のものと比較して溶接線が大巾に減少し、安全性の向上に加え、供用期間中検査 (ISI) の面でも有利となり、原子力発電の稼働率向上にも貢献するものである。実機の製造に先立って同一サイズの一体鍛造ドームを製造し、確性試験材として、調質熱処理後切断して各種の試験を行ない材料特性、均質性を調査したのでその結果を報告する。

2. 製造方法 表1に示す化学成分の鋼を50t, 100t電気炉及び150tLFの合せ湯にて溶製し、真空鑄造により208t鋼塊とした。この鋼塊を円板状素材に鍛造し、脱水素熱処理後560mm厚×6,000mm径のドーム素材円板を切出し回転鍛造法により熱間ドーム成形を行なった。この方法は素材円板を加熱し、おわん状の下金型の中に入れ、半月形の上金型を回転させながら鍛造、展伸するユニークな方法である。成形されたドームは予備調質後図1に示す寸法に機械加工し、885℃×6.2hr.WQ, 660℃×5hr.ACの調質熱処理を行なった。

図1に示す13個所よりブロックを切出し、620℃×40hr.のSR後、確性試験材とした。

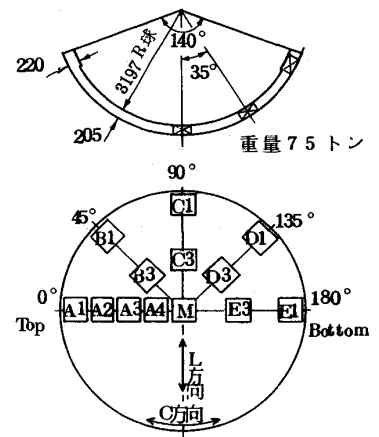


図1 調質時の寸法形状と供試材採取位置

表1 化学成分 (JIS SFV3) wt. %

C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	Mo	V	Al
.19	.27	1.46	.005	.003	.03	.75	.18	.48	.005	.020

3. 試験結果 (1) 引張試験 (図2) : ドームのすべての部分で板厚中心部でも規格値を十分満足し、L, Cの方向差が無くZ (板厚) 方向の伸び、絞り値も良好である。A1 (鋼塊T側) とM (中央部)、E1 (B側) でTSに約3.5 Kg/mm<sup>2</sup>の差が見られるが、これは成分偏析によるものでチェック分析値とよく対応している。(2) 衝撃特性 (図3) : 圧延鋼板に較べL, Cの方向差が殆んど見られずドームのどの部分でもほぼ同様の特性を示し均一であると言える。(3) RT<sub>NDT</sub> (図4) : 1/4 T位置ではどの部分でもRT<sub>NDT</sub>は-29℃以下の高靱性を有している。

以上試験結果の一部を紹介したが、回転鍛造法による一体鍛造ドームの材料特性は、現状の原子力用鋼材の要求値を十分に満足し、特に機械的性質はL, Cの方向差が無いのが特徴で、压力容器の半球形ドームとしては理想的な特性を有していることを確認した。

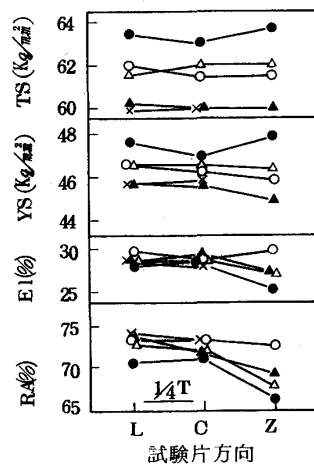


図2 引張特性の一例

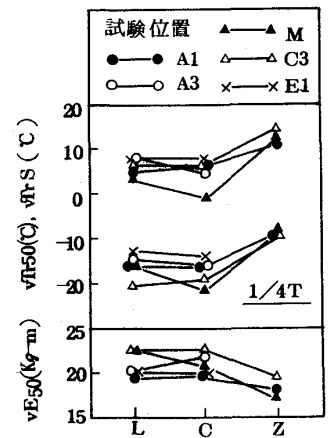


図3 衝撃特性の一例

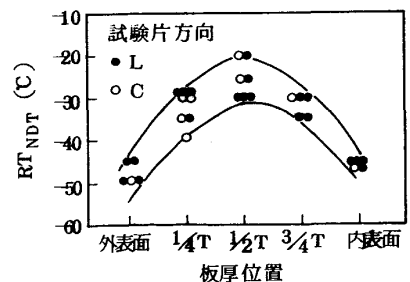


図4 板厚位置別RT<sub>NDT</sub>分布